

## Bibliographic data

**Publication number:** CN1386344 (A)

**Publication date:** 2002-12-18

**Inventor(s):** HIROYASU SANO [JP]; NOBUHISA KATAOKA [JP]

**Applicant(s):** MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]

**- international:** H04B1/69; H04J11/00; H04L5/02; H04B1/707; H04B1/69;  
H04J11/00; H04L5/02; H04B1/707; (IPC1-7): H04J13/04

**- European:** H04B1/69; H04J11/00; H04L5/02Q1

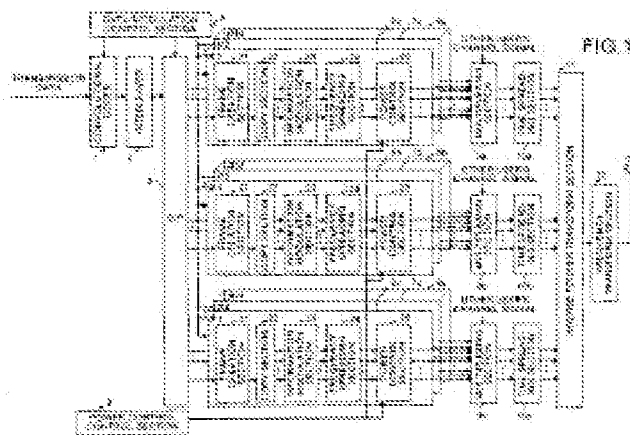
**Application number:** CN20018002188 20010723

**Priority number(s):** JP20000226027 20000726; JP20000259858 20000829

Abstract not available for CN 1386344 (A)

Abstract of corresponding document: **EP 1221778 (A1)**

The transmitter comprises a data/modulation control section (4) which sets predetermined parameters necessary for demodulation processing, sub-carrier group modulation processing sections (6a to 8c) which perform frequency spreading for each sub-carrier signal in the sub-carrier group, and time spreading sections (10a to 10c) which multiplex all signals after the modulation processing and the frequency spreading for each sub-carrier signal, and perform time spreading with respect to the multiplexed signals. The receiver comprises time despreading sections (35a to 35c) which perform time despreading for each sub-carrier signal, and sub-carrier group demodulation processing sections (36a to 38c) which perform frequency despreading for each sub-carrier signal after the time despreading.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01802188.3

[43] 公开日 2002 年 12 月 18 日

[11] 公开号 CN 1386344A

[22] 申请日 2001.7.23 [21] 申请号 01802188.3  
[30] 优先权  
[32] 2000.7.26 [33] JP [31] 226027/00  
[32] 2000.8.29 [33] JP [31] 259858/00  
[86] 国际申请 PCT/JP01/06344 2001.7.23  
[87] 国际公布 WO02/09334 日 2002.1.31  
[85] 进入国家阶段日期 2002.3.26  
[71] 申请人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京都  
[72] 发明人 佐野裕康 片冈信久

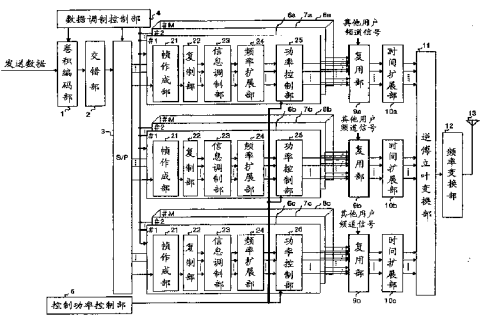
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 9 页 说明书 37 页 附图 33 页

[54] 发明名称 多载波 CDMA 通信装置、多载波 CDMA 发送装置以及多载波 CDMA 接收装置

[57] 摘要

发送侧包括:数据·调制控制部(4),在解调处理中来设定预定的参数;副载波群调制处理部(6a~8c),基于前述设定而以副载波群的副载波信号单位来执行频率扩展处理;及时间扩展部(10a~10c),以副载波信号单位来复用前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号,并对该复用信号来执行时间扩展处理,而接收侧包括:时间逆扩展部(35a~35c),以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理;及副载波群解调处理部(36a~38c),以前述时间逆扩展处理后的副载波信号单位来执行频率逆扩展处理。



1. 一种多载波 CDMA 通信装置, 由使用多载波 CDMA 方式执行数据的发送接收的发送侧及接收侧而构成, 其特征在于:

前述发送侧包括:

- 5 副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理; 及

副载波群数量的时间扩展装置, 将前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用, 而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理;

- 10 而前述接收装置包括:

副载波群数量的时间逆扩展装置, 以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理; 及

副载波群数量的信号解调装置, 以前述时间逆扩展处理后的载波信号单位来执行频率逆扩展处理。

- 15 2. 一种多载波 CDMA 通信装置, 由使用多载波 CDMA 方式执行数据的发送接收的发送侧及接收侧而构成, 其特征在于:

前述发送侧包括:

设定装置, 设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、频率扩展码的码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展码的码  
20 复用数以及时间扩展码;

副载波群数量的信号调制装置, 基于所述设定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理; 及

- 副载波群数量的时间扩展装置, 将前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用, 而对该副载波信号单  
25 位的复用信号来执行时间扩展处理;

而前述接收装置包括:

副载波群数量的时间逆扩展装置, 以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理; 及

- 副载波群数量的信号解调装置, 以前述时间逆扩展处理后的载波  
30 信号单位来执行频率逆扩展处理。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述

信号调制装置包括:

帧作成装置, 基于前述条件, 以副载波群为单位, 来作成以既知系列, 帧信息和数据而构成的数据帧;

复制装置, 复制前述数据帧, 而产生副载波数量的数据帧;

5 信息调制装置, 对前述各数据帧来执行调制处理;

频率扩展装置, 基于前述条件, 而对前述调制后的各载波信号来执行频率扩展处理; 及

功率控制装置, 对前述频率扩展处理后的各副载波信号来执行发送电力控制。

10 4. 如权利要求 2 所述的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比, 而设定前述错误修正的编码率,

进而, 在前述频率扩展码的设定时, 而无分配的频率扩展码的情况下, 以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码。

15 5. 如权利要求 2 所述的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比, 而设定前述错误修正的编码率,

进而, 在前述频率扩展码的设定时, 而无分配的频率扩展码的情况下, 以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码,

20 而在即使是该状态下也无法设定的场合时, 以确保多个同一副载波群内的频率扩展码, 来确保可分配的频率扩展码。

6. 如权利要求 5 所述的多载波 CDMA 装置, 其中, 进而前述设定装置一边保持频率扩展码间的正交性与阶层关系, 一边空出预定的频率间隔, 而分配频率扩展码。

25 7. 如权利要求 1 或 2 所述的多载波 CDMA 装置, 其中, 前述信号解调装置包括:

频率逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理;

30 同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列来以频率逆变换后的副载波信号单位执行传输路径估计, 而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值, 之后, 通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值, 并由前述归一化结果加权前述副载波信号; 而做为输出, 输出

前述绝对值与加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述加权后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号, 进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值; 及

- 5        路径合成装置, 对对应各路径的副载波群信号, 乘上对应于各个副载波群的绝对值, 而加算所有的该乘法结果来产生路径合成后的副载波群信号。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述信号解调装置包括:

- 10       频率逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩散处理;

同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来执行传输路径估计, 而算出该传输路径估计结果的共轭复数值, 之后, 由前述共轭复数值来加权前述副载波信号,

- 15       做为输出, 而输出前述加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述加权后的所有副载波信号而产生作为该副载波群的信号; 及

路径合成装置, 加算所有的对应各路径的副载波群信号, 来产生路径合成后的副载波群信号。

- 20       9. 如权利要求 1 或 2 所述的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述信号解调装置包括:

频率扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理;

- 25       同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来执行传输路径估计, 而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值, 之后, 通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值, 并由前述归一化结果加权前述副载波信号, 另外, 基于前述既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来估计干扰电力, 并以前述干扰电力除加权后的副载波信号;

- 30       合成装置, 加算前述同步检波后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号, 进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值; 及

路径合成装置, 对对应各路径的副载波群信号, 分别乘上对应的

副载波群的绝对值，而加算所有的该乘法运算结果来产生路径合成后的副载波群信号。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述信号解调装置包括：

- 5       频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

- 同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换的副载波信号单位来执行传输路径估计，算出该传输路径估计结果的共轭复数值，之后，由前述共轭复数值来加权前述副载波信号，另外，  
10       基于前述既知系列而以频率逆变化后的副载波信号单位来估计干扰电力，并以前述干扰电力去除加权后的副载波信号；

      合成装置，加算前述同步检波一的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号；及

- 路径合成装置，加算所有的对应各路径的副载波群信号，来产生  
15       路径合成后的副载波群信号。

11. 一种多载波 CDMA 通信装置，由使用多载波 CDMA 方式执行数据的发送接收的发送侧及接收侧而构成，其特征在于：

      前述发送侧包括：

- 副载波群数量的信号调制装置，基于所定条件，以构成副载波群  
20       的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理；

      而前述接收装置包括：

      副载波群数量的信号调制装置，以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理和频率逆扩展处理。

12. 一种多载波 CDMA 通信装置，由使用多载波 CDMA 方式执行数  
25       据的发送接收的发送侧及接收侧而构成，其特征在于：

      前述发送侧包括：

      设定装置，设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、频率扩展码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展率的码复用数以及时间扩展码；及

- 30       副载波群数量的信号调制装置，基于前述设定条件，以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理；

而前述接收装置包括:

副载波群数量的信号调制装置,以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理和频率逆扩展处理。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的多载波 CDMA 通信装置,其中,前述信号调制装置包括:

帧作成装置,基于前述条件以副载波群为单位,来作成以既知系列,帧和数据而构成的数据帧;

复制装置,复制前述数据帧,而产生副载波数量的数据帧;

信息调制装置,对前述各数据帧来执行调制处理;

10 频率扩展装置,基于前述条件,而对前述调制后的各载波信号来执行频率扩展处理;

功率控制装置,对前述频率扩展处理后的各副载波信号来执行发送电力控制;及

15 时间扩展装置,对前述频率扩展处理后的各副载波信号来执行时间扩展处理。

14. 如权利要求 12 所述的多载波 CDMA 通信装置,其中,前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比,而设定前述错误修正的编码率,

20 进而,在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时,而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下,以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码。

15. 如权利要求 12 所述的多载波 CDMA 通信装置,其中,前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比,而设定前述错误修正的编码率,

25 进而,在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时,而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下,以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码,

30 而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下,以确保多个同一副载波群内的频率扩展码,来确保可分配的频率扩展码。

16. 如权利要求 12 所述的多载波 CDMA 通信装置,其中,前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比,而设

定前述错误修正的编码率，

进而，在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码，

- 5       而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，来确保可分配的频率扩展码，

- 而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，同时增加时间扩展码  
10       的复用数，来确保可分配的频率扩展码及时间扩展码。

17. 如权利要求 12 所述的多载波 CDMA 通信装置，其中，       前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

- 进而，在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的  
15       频率扩展码，

      而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，来确保可分配的频率扩展码，

- 20       而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，同时降低时间的扩展率，来确保可分配的频率扩展码及时间扩展码。

18. 如权利要求 11 或 12 所述的多载波 CDMA 装置，其中，前述信号解调装置包括：

- 25       时间逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理；

      频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

- 同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列来以频率逆变换  
30       后的副载波信号单位执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值，之后，通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值，并由前述归一化结果加权前述副载波信号；而做为输出，输出



前述绝对值与加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述加权后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号, 进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值; 及

- 5        路径合成装置, 对对应各路径的副载波群信号, 乘上对应于各个副载波群的绝对值, 而加算所有的该乘法结果来产生路径合成后的副载波群信号。

19. 如权利要求 11 或 12 所述的多载波 CDMA 装置, 其中, 前述信号解调装置包括:

- 10       时间逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理;

频率逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理;

- 15       同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列来以频率逆变换后的副载波信号单位执行传输路径估计, 而算出该传输路径估计结果的共轭复数值, 之后, 通过前述共轭复数值, 加权前述副载波信号; 而做为输出, 输出前述加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述加权后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号; 及

- 20       路径合成装置, 加算所有的对应各路径的副载波群信号, 产生路径合成后的副载波群信号。

20. 如权利要求 11 或 12 所述的多载波 CDMA 装置, 其中, 前述信号解调装置包括:

- 25       时间逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理;

频率逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理;

- 30       同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来执行传输路径估计, 而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值, 之后, 通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值, 并由前述归一化结果加权前述副载波信号, 另外, 基于前述既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来估计干扰电力, 并以

前述干扰电力除加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述干涉去除后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号, 进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值; 及

- 5        路径合成装置, 对对应各路径的副载波群信号, 分别乘上对应的副载波群的绝对值, 而加算所有的该乘法运算结果来产生路径合成后的副载波群信号。

21. 如权利要求 11 或 12 所述的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述信号解调装置包括:

- 10        时间逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理;

频率逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理;

- 15        同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换的副载波信号单位来执行传输路径估计, 算出该传输路径估计结果的共轭复数值, 之后, 由前述共轭复数值来加权前述副载波信号, 另外, 基于前述既知系列而以频率逆变化后的副载波信号单位来估计干扰电力, 并以前述干扰电力去除加权后的副载波信号;

- 20        合成装置, 加算前述同步检波一的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号; 及

路径合成装置, 加算所有的对应各路径的副载波群信号, 来产生路径合成后的副载波群信号。

22. 一种多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据, 其特征在于包括:

- 25        副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理; 及

副载波群数量的时间扩展装置, 将前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用, 而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理;

- 30        23. 一种多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据, 其特征在于包括:

设定装置, 设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、

频率扩展码的码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展码的码复用数以及时间扩展码;

副载波群数量的信号调制装置, 基于所述设定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理; 及

- 5 副载波群数量的时间扩展装置, 将前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用, 而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理。

24. 一种多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据, 其特征在于包括:

- 10 副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理。

25. 一种多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据, 其特征在于包括:

- 15 设定装置, 设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、频率扩展码的码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展码的码复用数以及时间扩展码;

副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理。

- 20 26. 一种多载波 CDMA 接收装置, 使用多载波 CDMA 方式接收数据, 其特征在于包括:

副载波群数量的时间逆扩展装置, 以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理; 及

副载波群数量的信号解调装置, 以前述时间逆扩展处理后的载波信号单位来执行频率逆扩展处理。

- 25 27. 一种多载波 CDMA 接收装置, 使用多载波 CDMA 方式接收数据, 其特征在于包括:

副载波群数量的信号解调装置, 以载波信号单位来执行时间逆扩展处理和频率逆扩展处理。

**多载波 CDMA 通信装置、  
多载波 CDMA 发送装置以及多载波 CDMA 接收装置**

5 技术领域

本发明是有关于以采用使用多载波 CDMA 方式的码分多址方式的移动体通信系统的通信装置，特别是，有关于即使在易受频率选择性衰减的影响的通信环境中，也可得到良好的位错误率特性的多载波 CDMA 通信装置、多载波 CDMA 发送装置以及多载波 CDMA 接收装置。

10

背景技术

以下，说明关于现有的多载波 CDMA 通信装置。做为以采用多载波 CDMA 方式的码分多址方式的移动体通信系统的通信装置，是被记载于文献「在下载宽频无线包传输中的 SC/DS-CDMA, MC/DS-CDMA, MC-CDMA 方式的特性比较、电子情报通信学会通信学技报 RCS99-130 p. 63-70 1999 年 10 月」、及「Overview of Multicarrier CDMA、IEEE Communication Magazine p. 126-233 1997 年 12 月」。

在此，根据附图来说明上述现有的多载波 CDMA 通信装置的构成及动作。图 34 是显示现有的多载波 CDMA 发送装置（以后、简称为发送装置）的构成的图，图 35 是显示现有的多载波 CDMA 接收装置（以后、简称为接收装置）的构成的图。

在图 34 中，501 是卷积编码部，502 是交错器，503 是串联/并联变换部（以后、简称为 S/P），510a、510b、510c 分别为第 1、2、Nscg 的副载波群调制处理部，511 是帧作成部，512 是复制部，513 是信息调制部，514 是频率扩展部，504a、504b、504c 是复用部，505 是逆付立叶变换部，506 是保护区间（GI）附加部，507 是频率变换部，508 是天线。

另外，在图 35 中，601 是天线，602 是频率变换部，603 是保护区间（GI）除去部，604 是付立叶变换部，610a、610b、610c 是分别为第 1、2、Nscg 副载波群解调处理部，611 是频率逆扩展部，612 是同步检波部，613 是合成部，615 是并联/串联变换部（以后、简称为 P/S），606 是解交错器，607 是维持比解码部。

而且,图 36 是显示副载波单位的发送时隙的格式的图。如此一来,发送时隙是由导引符号(既知系列)及数据部分而构成。

而且,图 37 是显示频率选择性衰减传输路径的脉冲响应的一例的图。例如,在移动通信系统中,因为受周围的建物和地形的影响电波会反射、回折、及散乱,如此一来经由多个传输路径的到来波(多途径波)便会互相干扰,所以会产生频率选择性衰减传输路径的脉冲响应。

以下,以使用图 34、图 35 来说明上述现有的多载波 CDMA 通信装置的动作。还有,在此,是假想依据基站和数个终端的数据送接收。首先,说明关于发送装置的动作。

例如,在接收对某任意的终端的发送数据的卷积编码部 501 中,是根据预先决定的编码率来产生编码数据。该编码数据是对含有纵向尺寸为  $N_r$  (预先决定的整数)且横向尺寸为  $N_c$  (预先决定的整数)的区块的交错器 502 来以纵方向写入,进而以横方向读出。即,在交错器 502 是将排列后的信号做为编码数据予以输出。

在接收编码数据的 S/P 503 是将其数据变换成  $N_{scg}$  (预先决定的整数)个并联数据,并将变换后的输出分别对副载波群调制处理部 510a、510b、510c 予以输出。还有,因为在以副载波群单位来执行调制处理的第 1 ~ 第  $N_{scg}$  的副载波群调制处理部分别执行同一信号处理,所以在此是只说明关于第 1 副载波群调制处理部 510a 的动作,而对其他的副载波群调制处理部则省略说明。

在第 1 副载波群调制处理部 510a 是接收来自 S/P 503 的并联输出的第 1 数据系列,首先,帧作成部 511 是如图 36 的所示那样,将该数据系列分割成  $N_{data}$  单位,进而将既知系列(导引符号)附加于最前面,而产生副载波群(1)的数据帧。在复制部 512 是将所接收的数据帧仅以预先所决定的副载波数  $N_{sub}$  部分加以复制,而产生副载波(1,1) ~ (1,  $N_{sub}$ ) 数量的数据帧。在信息调制部 513 是对所接收的副载波数量的数据帧实施 QPSK 调制,而产生副载波(1,1) ~ (1,  $N_{sub}$ )。在频率扩展部 514 是使用所接收的副载波数量的调制信号、及预先被给予的互相正交的频率扩展码,而以终端单位或发送的其他信道来执行频率扩展。该频率扩展是借助于所接收的副载波数量的调制信号乘以频率扩展码  $C(1,1) \sim C(1, N_{sub})$  而实现(各码是以  $\pm 1$  予以表

示)。而且,频率扩展码是一般上使用 walsch 码做为正交码。

在复用部 504a 是对所接收的频率扩展后的副载波数量的信号,予以复用来自其他用户的同样的副载波数量的信号而产生复用信号。

在逆付立叶变换部 505 是使用在复用部 504a、504b、504c 中所得的  $N_{scg} \times N_{sub}$  个副载波信号,而执行逆付立叶变换处理。

在保护区间附加部 506 是将逆付立叶变换后的信号中的符号的后部仅以  $\tau_{GI}$  时间加以复制,而将其复制部分贴在符号的最前面。图 38 是显示保护区间附加部 506 的处理的图。还有,  $\tau_{GI}$  是一般被设定成比图 37 所示的传输路径上的延迟波扩展  $\tau_d$  还大。

最后,在频率变换部 507 是对保护区间附加后的信号来乘以频率谐振器(未图示)输出的搬送波信号,进而使用带通滤波器(未图示)来执行频宽限制,而产生发送信号,之后,将该发送信号通过天线 508 予以输出至传输路径上。图 39 是显示在频率轴上所表示的发送信号的图。

另外,在接收装置是通过天线 601,而接收受频率选择性衰减等的影响,而频率变换部 602 为对该接收信号来实施依据带通滤波器(未图示)的频宽限制,之后,对频宽限制实施后的信号乘以同步于频率合成器(未图示)所输出的搬送波频率的信号。再者,乘法运算后的信号是由低通滤波器(未图示)滤去只有低频成分,而输出做为频率变换后的信号。

在保护区间除去部 603 是除去上述保护区间,而输出以符号单位连续地被连接的信号。在接收到保护区间除去后的信号的付立叶变换部 604 是执行付立叶变换而输出  $N_{scg} \times N_{sub}$  个副载波信号。因为各副载波信号是以副载波群单位来执行解调处理,所以分别对第 1、2、...、 $N_{scg}$  的副载波群解调处理部 610a、610b、610c 来加以发送。还有,因为第 1、2、 $N_{scg}$  副载波群解调处理部 610a、610b、610c 是分别执行同一信号处理,所以在此是只说明关于第 1 副载波群解调处理部 610a 的动作,而对其他的副载波群解调处理部则省略说明。

在副载波群解调处理部 610a 是接收第 1 群  $N_{sub}$  个副载波信号,首先,频率逆扩展部 611 为对  $N_{sub}$  个副载波信号,而借助乘以个别地被分配的扩展码,来执行逆扩展处理。

在接收频率逆扩展后的各副载波信号的同步检波部 612 是使用附

加于帧单位的既知系列符号来估计传输路径，而执行同步检波。即，在同步检波部 612 是首先借助同步加算帧中的  $N_{\text{pilot}}$  个既知系列符号，而以副载波单位来算出传输路径估计值。其次，算出其算出结果的复数共轭值和绝对值，并借助将复数共轭值除以绝对值，而以副载波单位来抽出相位成分。最后，借助对上述频率逆扩展后的副载波信号乘以副载波单位的相位成分来同步检波。

在合成部 613 是加算所接收的同步检波后的所有的副载波信号，而算出第 1 副载波群信号。

在 P/S 是从所有的副载波群解调处理部来接收副载波群信号，而将它们变换成串联信号。因而，其中串联信号是对含有纵向尺寸为  $N_r$ （预先决定的整数）且横向尺寸为  $N_c$ （预先决定的整数）的区块的解交错器 606 来以横方向写入，而以纵方向读出。

最后，在维特比解码部 607 是对所接收的排列后的信号，来实施既知的维特比解码。

如此一来，在现有的多载波 CDMA 通信装置中，即使于如接收波的振幅和相位受到以随机变动的频率选择性衰减的影响的场合时，例如，也可以为了延迟波的扩展而可被分集那样设定保护区间，进而，借助将频率扩展码以用户单位或信道单位加以分配，而得到良好的位错误率特性。

然而，上述的在现有的多载波 CDMA 通信装置中，会有如由于传输路径状况延迟波的扩展变大，而无法限制在保护区间内的情况。在该场合时，装置是受到频率选择性衰减的影响，而使得在符号内的干扰的影响变大，会有所谓早已无法得到良好的位错误率特性的问题。

而且，在现有的多载波 CDMA 通信装置中，即使于如延迟波的量级对先行波为较大的场合时，会有所谓其延迟波为了提高接收信号品质（例如为信号电力对干扰电力比（SIR））而无法被活用的问题。

而且，在多媒体移动体通信中，是可考虑有必要借助处置的应用而可适应地改变信息速度。换言之，在以用户单位或信道单位来分配频率扩展码的场合时，有必要根据信息传输速度来分配信道。然而，因为在现有的多载波 CDMA 通信装置是需要频率扩展码间为正交，且固定频率扩展率，所以会有所谓无法适应地变更信息速度的问题。

而且，在现有的多载波 CDMA 通信装置中，以于移动站（终端）的

接收时通信不被中断那样地，在区域（sector）间及蜂窝（cell）间执行转接（hand over）的场合时，因为需要变更使用在传输路径上的频率，所以会有所谓频率利用率降低的问题。

而且，在现有的多载波 CDMA 通信装置中，为了解决所谓不管距离  
5 基站的远近而必需保持移动站的接收品质于一定的问题，在基站侧中发送电力控制虽为需要，但在陆上移动体通信中，以副载波为单位受到频率选择性衰减的影响程度则有很大的差异。因此，在移动站将接收信号电力保持一定的现有的方式中，会有所有一面为了抑制对其他移动站（终端）的影响，一面又要将接收信号保持一定的问题。

10 因而，本发明是以提供即使于延迟波的扩展无法限制于保护区间内，而来自基站的发送信号在传输路径上受到频率选择性衰减的影响的场合时，也可实现良好的位错误率特性的多载波 CDMA 通信装置为目的。

而且，本发明以提供于如延迟波的量级对先行波为较大的场合  
15 时，以使用其延迟波而可实现接收信号品质的提高的多载波 CDMA 通信装置为目的。

而且，本发明是以提供一边维持以用户单位所使用的信道单位来分配的频率扩展码间可成正交的状态，一边可变更频率扩展率的多载波 CDMA 通信装置为目的。

20 而且，本发明是以提供于接收时，不使通信中断，且不改变使用在传输路径上的频率，而可执行区域或蜂窝间的软性转接的多载波 CDMA 通信装置为目的。

因而，本发明是以提供即使于以副载波为单位受到频率选择性衰减的影响程度有很大的差异的场合时，一面抑制对其他移动站（终端）  
25 的影响，即一边降低干扰量，一面可保持接收信号品质于一定的多载波 CDMA 通信装置为目的。

## 发明的公开

本发明的多载波 CDMA 通信装置，由使用多载波 CDMA 方式执行数  
30 据的发送接收的发送侧及接收侧而构成，其特征在于：

前述发送侧包括：

副载波群数量的信号调制装置（相当于副载波群调制处理部 6a-



8c)，基于所定条件，以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理；及

副载波群数量的时间扩展装置（相当于复用部 9a-9c, 时间扩展部 10a-10c），将前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用，而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理；

而前述接收装置包括：

副载波群数量的时间逆扩展装置（相当于时间扩展部 35a-35c），以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理；及

10 副载波群数量的信号解调装置（相当于副载波群解调处理部 36a-38c），以前述时间逆扩展处理后的载波信号单位来执行频率逆扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，由使用多载波 CDMA 方式执行数据的发送接收的发送侧及接收侧而构成，其特征在于：

15 前述发送侧包括：

设定装置（相当于后述的实施形态的数据调制控制部 4），设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、频率扩展码的码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展码的码复用数以及时间扩展码；

20 副载波群数量的信号调制装置（相当于副载波群调制处理部 6a-8c），基于所述设定条件，以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理；及

25 副载波群数量的时间扩展装置（复用部 9a-9c, 时间扩展部 10a-10c），将前述调制处理和频率扩展处理后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用，而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理；

而前述接收装置包括：

副载波群数量的时间逆扩展装置（时间逆扩展部 35a-35c），以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理；及

30 副载波群数量的信号解调装置（相当于副载波群解调处理部 36a-38c），以前述时间逆扩展处理后的载波信号单位来执行频率逆扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述信号调制装置包括：

帧作成装置（帧生成部 21），基于前述条件，以副载波群为单位，来作成以既知系列，帧信息和数据而构成的数据帧；

复制装置（22），复制前述数据帧，而产生副载波数量的数据帧；

信息调制装置（23），对前述各数据帧来执行调制处理；

5 频率扩展装置（24），基于前述条件，而对前述调制后的各载波信号来执行频率扩展处理；及

功率控制装置（25），对前述频率扩展处理后的各副载波信号来执行发送电力控制。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

进而，在前述频率扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码。

15 本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

进而，在前述频率扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码，

20 而在即使是该状态下也无法设定的场合时，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，来确保可分配的频率扩展码。

本发明的多载波 CDMA 装置，其中，进而前述设定装置一边保持频率扩展码间的正交性与阶层关系，一边空出预定的频率间隔，而分配频率扩展码。

本发明的多载波 CDMA 装置，其中，前述信号解调装置包括：

25 频率逆扩展装置（54），以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

同步检波装置（55），基于被附加于数据帧的既知系列来以频率逆变换后的副载波信号单位执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值，之后，通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值，并由前述归一化结果加权前述副载波信号；而做为输出，

30 输出前述绝对值与加权后的副载波信号；

合成装置（56），加算前述加权后的所有副载波信号而产生做为

该副载波群的信号，进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值；及

- 5 路径合成装置（57），对对应各路径的副载波群信号，乘上对应于各个副载波群的绝对值，而加算所有的该乘法结果来产生路径合成后的副载波群信号。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述信号解调装置包括：  
频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩散处理；

- 10 同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的共轭复数值，之后，由前述共轭复数值来加权前述副载波信号，做为输出，而输出前述加权后的副载波信号；

合成装置，加算前述加权后的所有副载波信号而产生作为该副载波群的信号；及

- 15 路径合成装置，加算所有的对应各路径的副载波群信号，来产生路径合成后的副载波群信号。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述信号解调装置包括：  
频率扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

- 20 同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值，之后，通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值，并由前述归一化结果加权前述副载波信号，另外，基于前述既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来估计干扰电力，并以前述干扰电力除加权后的副载波信号；

- 25 合成装置，加算前述同步检波后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号，进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值；及

- 30 路径合成装置，对对应各路径的副载波群信号，分别乘上对应的副载波群的绝对值，而加算所有的该乘法运算结果来产生路径合成后的副载波群信号。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述信号解调装置包括：  
频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处

理;

- 同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换的副载波信号单位来执行传输路径估计, 算出该传输路径估计结果的共轭复数值, 之后, 由前述共轭复数值来加权前述副载波信号, 另外,
- 5 基于前述既知系列而以频率逆变化后的副载波信号单位来估计干扰电力, 并以前述干扰电力去除加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述同步检波一的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号; 及

- 路径合成装置, 加算所有的对应各路径的副载波群信号, 来产生
- 10 路径合成后的副载波群信号。

本发明的多载波 CDMA 通信装置, 由使用多载波 CDMA 方式执行数据的发送接收的发送侧及接收侧而构成, 其特征在于:

前述发送侧包括:

- 副载波群数量的信号调制装置 (282a-284c), 基于所定条件, 以
- 15 构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理;

而前述接收装置包括:

副载波群数量的信号调制装置 (301a-303c), 以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理和频率逆扩展处理。

- 20 本发明的多载波 CDMA 通信装置, 由使用多载波 CDMA 方式执行数据的发送接收的发送侧及接收侧而构成, 其特征在于:

前述发送侧包括:

- 设定装置 (相当于数据调制控制部 281), 设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、频率扩展码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展率的码复用数以及时间扩展码; 及
- 25

副载波群数量的信号调制装置 (282a-284c), 基于前述设定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理;

而前述接收装置包括:

- 30 副载波群数量的信号调制装置 (301a-303c), 以副载波信号单位来执行时间逆扩展处理和频率逆扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 通信装置, 其中, 前述信号调制装置包括:

帧作成装置，基于前述条件以副载波群为单位，来作成以既知系列，帧和数据而构成的数据帧；

复制装置，复制前述数据帧，而产生副载波数量的数据帧；

信息调制装置，对前述各数据帧来执行调制处理；

- 5        频率扩展装置，基于前述条件，而对前述调制后的各载波信号来执行频率扩展处理；

功率控制装置，对前述频率扩展处理后的各副载波信号来执行发送电力控制；及

- 10       时间扩展装置（291），对前述频率扩展处理后的各副载波信号来执行时间扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

- 15       进而，在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

- 20       进而，在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码，

- 25       而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，来确保可分配的频率扩展码。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

- 30       进而，在前述频率扩展码及时间扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码，

而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况

下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，来确保可分配的频率扩展码，

- 而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，同时增加时间扩展码的复用数，来确保可分配的频率扩展码及时间扩展码。

本发明的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述设定装置是基于从接收侧传输过来的接收信号电力对干扰电力比，而设定前述错误修正的编码率，

- 进而，在所述频率扩展码及时间扩展码的设定时，而无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以降低频率扩展率来确保可分配的频率扩展码，

而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，来确保可分配的频率扩展码，

- 而在即使是该状态下也无分配的频率扩展码及时间扩展码的情况下，以确保多个同一副载波群内的频率扩展码，同时降低时间的扩展率，来确保可分配的频率扩展码及时间扩展码。

本发明的多载波 CDMA 装置，其中，前述信号解调装置包括：

- 时间逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理；

频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

- 同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列来以频率逆变换后的副载波信号单位执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值，之后，通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值，并由前述归一化结果加权前述副载波信号；而做为输出，输出前述绝对值与加权后的副载波信号；

- 合成装置，加算前述加权后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号，进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值；及

路径合成装置，对对应各路径的副载波群信号，乘上对应于各个副载波群的绝对值，而加算所有的该乘法结果来产生路径合成后的副

载波群信号。

本发明所述的多载波 CDMA 装置，其中，前述信号解调装置包括：  
时间逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理；

- 5        频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列来以频率逆变换后的副载波信号单位执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的共轭复数值，之后，通过前述共轭复数值，加权前述副载波信号；

- 10       而做为输出，输出前述加权后的副载波信号；

合成装置，加算前述加权后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号；及

路径合成装置，加算所有的对应各路径的副载波群信号，产生路径合成后的副载波群信号。

- 15       本发明所述的多载波 CDMA 装置，其中，前述信号解调装置包括：  
时间逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理；

频率逆扩展装置，以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理；

- 20       同步检波装置，基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来执行传输路径估计，而算出该传输路径估计结果的绝对值与共轭复数值，之后，通过前述绝对值来归一化前述共轭复数值，并由前述归一化结果加权前述副载波信号，另外，基于前述既知系列而以频率逆变换后的副载波信号单位来估计干扰电力，并以  
25       前述干扰电力除加权后的副载波信号；

合成装置，加算前述干涉去除后的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号，进而加算所有的前述绝对值而产生做为该副载波群的绝对值；及

- 30       路径合成装置，对对应各路径的副载波群信号，分别乘上对应的副载波群的绝对值，而加算所有的该乘法运算结果来产生路径合成后的副载波群信号。

本发明所述的多载波 CDMA 通信装置，其中，前述信号解调装置包

括:

时间逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行时间逆扩展处理;

5 频率逆扩展装置, 以前述副载波信号单位来执行频率逆扩展处理;

同步检波装置, 基于被附加于数据帧的既知系列而以频率逆变换的副载波信号单位来执行传输路径估计, 算出该传输路径估计结果的共轭复数值, 之后, 由前述共轭复数值来加权前述副载波信号, 另外, 基于前述既知系列而以频率逆变化后的副载波信号单位来估计干扰电  
10 力, 并以前述干扰电力去除加权后的副载波信号;

合成装置, 加算前述同步检波一的所有副载波信号而产生做为该副载波群的信号; 及

路径合成装置, 加算所有的对应各路径的副载波群信号, 来产生路径合成后的副载波群信号。

15 本发明的多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据, 其特征在于包括:

副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理; 及

副载波群数量的时间扩展装置, 将前述调制处理和频率扩展处理  
20 后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用, 而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理;

本发明的多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据, 其特征在于包括:

设定装置, 设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、  
25 频率扩展码的码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展码的码复用数以及时间扩展码;

副载波群数量的信号调制装置, 基于所述设定条件, 以构成副载波群的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理; 及

副载波群数量的时间扩展装置, 将前述调制处理和频率扩展处理  
30 后的所有的信号以副载波群信号单位予以复用, 而对该副载波信号单位的复用信号来执行时间扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据,



其特征在于包括:

副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群  
的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理。

- 5 本发明的多载波 CDMA 发送装置, 使用多载波 CDMA 方式发送数据,  
其特征在于包括:

设定装置, 设定错误修正的编码率、副载波群数、频率扩展率、  
频率扩展码的码复用数、频率扩展码、时间扩展率、时间扩展码的码  
复用数以及时间扩展码;

- 10 副载波群数量的信号调制装置, 基于所定条件, 以构成副载波群  
的各信道的副载波群信号单位来执行频率扩展处理和时间扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 接收装置, 使用多载波 CDMA 方式接收数据,  
其特征在于包括:

副载波群数量的时间逆扩展装置, 以副载波信号单位来执行时间  
逆扩展处理; 及

- 15 副载波群数量的信号解调装置, 以前述时间逆扩展处理后的载波  
信号单位来执行频率逆扩展处理。

本发明的多载波 CDMA 接收装置, 使用多载波 CDMA 方式接收数据,  
其特征在于包括:

- 20 副载波群数量的信号解调装置, 以载波信号单位来执行时间逆扩  
展处理和频率逆扩展处理。

#### 附图简单说明

- 图 1 是显示实施形态一的多载波 CDMA 发送装置的构成的图。  
图 2 是显示实施形态一的多载波 CDMA 接收装置的构成的图。  
25 图 3 是显示副载波单位的发送时隙的格式的图。  
图 4 是显示交错器的构成的图。  
图 5 是显示帧作成部的构成的图。  
图 6 是显示复制部的构成的图。  
图 7 是显示信息调制部的构成的图。  
30 图 8 是显示频率扩展部的构成的图。  
图 9 是显示副载波与被分配于每一副载波的频率扩展码群的关系  
的图。

- 图 10 (a) 至图 10 (e) 是显示频率扩展码群的构成的一例的图。
- 图 11 是显示频率扩展码以阶层成正交的样子图的图。
- 图 12 是显示频率扩展码的分配方法的流程图。
- 图 13 是显示功率控制部的构成的图。
- 5 图 14 是显示时间扩展部的构成的图。
- 图 15 是显示频率变换部的构成的图。
- 图 16 是显示频率变换部的构成的图。
- 图 17 是显示时间逆扩展部的图。
- 图 18 是显示同步检波部的构成的图。
- 10 图 19 是显示合成部的构成的图。
- 图 20 是显示路径合成的构成的图。
- 图 21 是显示解交错器的构成的图。
- 图 22 是显示实施形态二中的副载波与频率扩展码群的关系。
- 图 23 是显示实施形态三的同时检波部的构成的图。
- 15 图 24 是显示实施形态三的合成部的构成。
- 图 25 是显示实施形态三的路径合成部的构成。
- 图 26 是显示实施形态四的同时检波部的构成的图。
- 图 27 是显示实施形态五的同时检波部的构成的图。
- 图 28 是显示实施形态六的发送装置的构成的图。
- 20 图 29 是显示实施形态六的接收装置的构成的图。
- 图 30 是显示实施形态六的时间扩展部的构成的图。
- 图 31 是显示频率扩展码及第 2 时间扩展码的分配方法的流程图。
- 图 32 是显示实施形态六的时间逆扩展部的构成的图。
- 图 33 是显示频率扩展码及第 2 时间扩展码的分配方法的流程图。
- 25 图 34 是显示现有的多载波 CDMA 发送装置的构成的图。
- 图 35 是显示现有的多载波 CDMA 接收装置的构成的图。
- 图 36 是显示副载波单位的发送时隙的格式的图。
- 图 37 是显示频率选择性衰减传输路径的脉冲响应的一例的图。
- 图 38 是显示保护区间附加部的处理的图。
- 30 图 39 是显示在频率轴上所表示的发送信号的图。

符号说明:

- |    |                      |            |
|----|----------------------|------------|
|    | 1 卷积编码部              | 2 交错器      |
|    | 4 数据·调制控制部           | 5 控制功率控制部  |
|    | 9a、9b、9c 复用部         | 11 逆付立叶变换部 |
|    | 10a、10b、10c 时间扩展部    | 12 频率变换部   |
| 5  | 13 天线                | 21 帧作成部    |
|    | 22 复制部               | 23 信息调制部   |
|    | 24 频率扩展部             | 25 功率控制部   |
|    | 31 天线                | 32 频率变换部   |
|    | 33 付立叶变换部            | 34 副载波选择部  |
| 10 | 39 并联/串联变换部 (P/S)    | 41 解交错器    |
|    | 40 接收信号品质信息产生部       | 42 维特比解码部  |
|    | 43 数据·解调控制部          | 54 频率逆扩展部  |
|    | 144、154、164 除法器      | 55 同步检波部   |
|    | 56 合成部               | 57 路径合成部   |
| 15 | 61 每一时隙数据分割部         | 62 帧信息附加部  |
|    | 63 既知系列附加部           | 111 频率振荡器  |
|    | 71、72、73 QPSK 调制部    | 112 乘法器    |
|    | 81 频率扩展码产生部          | 113 带通滤波器  |
|    | 121 带通滤波器            | 122 频率合成器  |
| 20 | 123 乘法器              | 124 低通滤波器  |
|    | 131 时间扩展码产生部         | 291 时间扩展部  |
|    | 132、133、134 乘法器      | 311 时间逆扩展部 |
|    | 141、151、161 传输路径估计部  |            |
|    | 51、52、53 每一路径解调处理部   |            |
| 25 | 142、152、162 共轭复数值算出部 |            |
|    | 145、155、165 是乘法器     |            |
|    | 143、153、163 绝对值算出部   |            |
|    | 281 数据·调制控制部         |            |
|    | 191、194、197 传输路径估计部  |            |
| 30 | 312 数据·调制控制部         |            |
|    | 221、231、241 干扰量估计部   |            |
|    | 251、261、271 干扰量估计部   |            |

- 321 第 1 时间扩展码产生部
- 325 第 2 时间扩展码产生部
- 331 第 2 时间扩展码产生部
- 335 第 1 时间扩展码产生部
- 5 3 串联/并联变换部 (简称为 S/P 部)
- 6a、6b、6c、7a、7b、7c、...、8a、8b、8c 设置于每一信道的第 1、2、Nscg 的副载波群调制处理部
- 35a、35b、35c 分别为第 1、2、Nscg 的副载波群时间逆扩展部
- 36a、36b、36c、37a、37b、37c、...、38a、38b、38c 设置于
- 10 每一做成复用的信道的第 1、2、Nscg 的副载波群解调处理部
- 135、136、137 integure&dannpu (以下、称呼为 I&D) 部

为了实施发明的最佳形态

- 以下基于附图来详细说明本发明的多载波 CDMA 通信装置的实施形态。
- 15 还有，此发明不应被限制于此实施形态。
- 实施形态一。

- 图 1 及图 2 是显示本发明的多载波 CDMA 通信装置的实施形态一的构成，详细而言，图 1 是显示本实施形态的多载波 CDMA 发送装置 (以下简单称为发送装置) 的构成的图，图 2 是显示本实施形态的多载波
- 20 CDMA 接收装置 (以下简单称为接收装置) 的构成的图。

- 在图 1 中，1 是卷积编码部，2 是交错器，3 是串联/并联变换部 (以下称为 S/P 部)，4 是数据·调制控制部，5 是控制功率控制部，6a、6b、6c、7a、7b、7c、...、8a、8b、8c 是设置于每一信道的第 1、2、Nscg 的副载波群调制处理部，9a、9b、9c 是复用部，10a、10b、10c
- 25 是时间扩展部，11 是逆付立叶变换部，12 是频率变换部，13 是天线，21 是帧作成部，22 是复制部，23 是信息调制部，24 是频率扩展部，25 是功率控制部。

- 另外，图 2 中，31 是天线，32 是频率变换部，33 是付立叶变换部，34 是副载波选择部，35a、35b、35c 分别为第 1、2、Nscg 的副载波群
- 30 时间逆扩展部，而 36a、36b、36c、37a、37b、37c、...、38a、38b、38c 是设置于每一做成复用的信道的第 1、2、Nscg 的副载波群解调处理部，39 是并联/串联变换部 (P/S)，40 是接收信号品质信息产生部，

41 是解交错器, 42 是维特比解码部, 43 是数据·解调控制部, 51、52、53 是每一路径解调处理部, 54 是频率逆扩展部, 55 是同步检波部, 56 是合成部, 57 是路径合成部。

而且, 图 3 是显示副载波单位的发送时隙的格式的图。如此一来, 发送时隙是由导引符号部分(既知系列)与帧信息部分与数据部分而构成。

以下以使用图 1、及图 2 来详细加以说明。在此, 是假定依据基站与数个终端的数据送接收。首先, 说明关于发送装置的动作。

首先, 在接收对任意的终端的发送数据的卷积编码部 1, 是基于可根据从数据·调制控制部 4 送来的所希望的通信品质来设定错误修正的编码率的「编码率设定信号」, 而执行发送信号的卷积编码。

在交错器 2 中, 是执行上述卷积编码数据的排列。图 4 是显示交错器 2 的构成的图。在本实施形态中, 是包括纵的尺寸为  $N_r$  (预先被决定的整数)、及横的尺寸为  $N_c$  (预先被决定的整数) 的区块, 如图 4 那样, 借助将编码数据以纵方向写入, 之后, 以横方向予以出, 而可以帧单位排列该编码数据。

在 S/P 3 中, 是接收到上述排列后的编码数据、及为了设定在副载波群数  $N_{scg}$ 、频率扩展率  $N_{sub}$ 、及频率轴上的码复用数  $M$  的「设定信号」。还有, 副载波群数  $N_{scg}$ 、频率扩展率  $N_{sub}$  是取 1 以上且频宽上的全部副载波数以下的值。在 S/P 3 中, 是基于上述设定信号, 将排列后的编码数据(串联信号)变换成对应于各副载波群的全部信道的并联信号。

在个别对应于各副载波群数的码复用数  $M$  个信道的副载波群调制处理部 6a~8c 中, 是接收上述并联信号与上述设定信号, 而以信道单位来执行调制处理。还有, 因为在第 1~第  $N_{scg}$  的副载波群的  $M$  个副载波群调制处理部 6a~8c 是分别执行同一个信号处理, 所以在此是只说明关于第 1 个信道的副载波群调制处理部 6a 的动作, 而省略关于其他副载波群调制处理部的说明。而且, 副载波群数  $N_{scg}$ 、及副载波单位的码复用数  $M$  是在数据·调制控制部 4 中所决定的变数。

在副载波群调制处理部 6a 是接收上述并联信号的第 1 个数据系列, 而执行以下所示的预定处理。图 5 是显示帧作成部 21 的构成的图。在图 5 中, 61 是每一时隙数据分割部, 62 是帧信息附加部, 63 是既知

系列附加部。首先，帧作成部 21 内的每一时隙数据分割部为以含有多个 1 时隙部分（数据位数  $N_{data}$ ）的数据为  $N_{slot}$  单位予以分割该数据系列。在接收被分割成复数时隙的数据的帧信息附加部 62 是将于编码率、副载波群数  $N_{scg}$ 、频率扩展率  $N_{sub}$ 、频率扩展码、及码复用数  $M$  等的解调为必要的信息以移动站（终端）为单位附加于前述各数据的最前面部分做为帧信息。再者，在既知系列附加部 63 中，是于各时隙的最前面附加既知系列（导引符号），而产生如图 3 所示的时间上时隙为连续的数据帧。因而，对于复制部 22 输出该数据帧。

图 6 是显示复制部 22 的构成的图。在复制部 22 中，是将所接收的数据帧以根据数据·调制控制部 4 输出的频率扩展率的设定信号，只复制频率扩展率  $N_{sub}$  个分，而产生副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  分的数据帧。之后，该等数据帧是对信息变调部 23 而被输出。

图 7 是显示信息变调部 23 的构成。在图 7 中，71、72、73 是 QPSK 调制部。在各 QPSK 调制部是对所接收的副载波数量的帧数据，来执行 QPSK 调制，并产生副载波  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  分的调制信号。之后，该等的调制信号是对频率扩展部 24 加以输出。

图 8 是显示频率扩展部 24 的构成的图。在图 8 中，81 是频率扩展码产生部，82、83、84 是乘法器。在频率扩展部 24 是以使用所接收的副载波分的调制信号和频率扩展码来执行频率扩展。该频率扩展是于所接收的副载波数量的调制信号予以乘上频率扩展码  $C(1, 1) \sim C(1, N_{sub})$  而加以实现（各码是以  $\pm 1$  来表现）。而且，一般上频率扩展码是使用正交码的 walsch 码。在此是对功率控制部 25 来输出该扩展调制后的副载波信号。

在此，说明关于使用在本实施形态的频率扩展码。图 9 是显示本实施形态中的副载波与以被分配于每一副载波的频率扩展码群的关系的图，图 10 是显示频率扩展码群的构成的一例的图。在图 9 是假定可使用在频宽上的全部副载波数为 32 的情况，在此是显示所谓的频率扩展码群愈增加则频率扩展码的扩展率愈小的关系。具体而言，频率扩展码  $C_1^1, C_1^2, \dots, C_1^{32}$  是表示频率扩展率为 1（最小）的场合时的频率扩展码群，如图 10(a) 那样，以  $C_1^1, C_1^2, \dots, C_1^{32} = 1$  来表示。而且，频率扩展码  $C_2^1, C_2^2, \dots, C_2^{16}$  是任一个均表示频率扩展率为 2 的场合时的频率扩展码，如图 10(a) 那样，具有以  $C_{2,1}^1 = (1, 1), C_{2,2}^1 =$

(1、0) ( $i = 1 \sim 16$ ) 互相地正交的 2 种类频率扩展码。而且, 频率扩展码  $C_4^1$ 、 $C_4^2$ 、...、 $C_4^8$  是任一个均表示频率扩展率为 4 的场合时的频率扩展码, 如图 10 (c) 那样, 具有以  $C_{4,1}^j = (1, 1, 1, 1)$ 、 $C_{4,2}^j = (1, 1, 0, 0)$ 、 $C_{4,3}^j = (1, 0, 1, 0)$ 、 $C_{4,4}^j = (1, 0, 0, 1)$  ( $j = 1 \sim 8$ ) 互相地正交的 4 种类频率扩展码。再者, 频率扩展码  $C_8^1$ 、 $C_8^2$ 、...、 $C_8^4$  是任一个均表示频率扩展率为 8 的场合时的频率扩展码, 如图 10 (d) 那样, 具有互相地正交的 8 种类频率扩展码, 而频率扩展码  $C_{16}^1$ 、 $C_{16}^2$  是任一个均表示频率扩展率为 16 的场合时的频率扩展码, 如图 10 (e) 那样, 具有互相地正交的 16 种类频率扩展码。还有, 在图 10 (e) 中的 (C)' 是表示为 C 的补数。

上述频率扩展码是码自体为可以正交码的一类的 Hadamard-Walsh 码来表示。频率扩展码的产生方法是在一般化的场合时, 可以以下的式 (1) 来表示。

$$C_2^n = \begin{bmatrix} C_{2,1}^n \\ C_{2,2}^n \\ C_{2,3}^n \\ C_{2,4}^n \\ \vdots \\ C_{2,2^{n-1}}^n \\ C_{2,2^n}^n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_2^{n-1} C_{2,1}^{n-1} \\ C_2^{n-1} (C_{2,1}^{n-1})' \\ C_2^{n-1} C_{2,2}^{n-1} \\ C_2^{n-1} (C_{2,2}^{n-1})' \\ \vdots \\ C_2^{n-1} C_{2,2^{n-1}}^{n-1} \\ C_2^{n-1} (C_{2,2^{n-1}}^{n-1})' \end{bmatrix} \quad (1)$$

15

还有, 在频率扩展时使用该频率扩展码的情况, 将各要素变换成  $1 \rightarrow +1$ 、 $0 \rightarrow -1$  之后, 对信息调制后的副载波信号执行乘法运算。从如式 (1) 所示的关系明显地了解频率扩展码是在特定的限制条件下以阶层成立正交关系。

图 11 是显示频率扩展码为以阶层成正交样子的图。在此是以将以阶层成正交条件的频率扩展码使用当频率扩展码, 而可将具有多个频率扩展码的频率的数据在图 11 所示的特定的限制条件下予以发送。而且, 在弄小频率扩展率的场合时, 因为副载波数增加, 而可提高发

20

送数据速度。

图 12 是显示数据·调制控制部 4 中的频率扩展码的分配方法的流程图。例如，在移动站是为了保持发送数据的所要品质，而于发送至基站的帧中，来插入利用接收时的接收信号电力对干扰电力比（SIR）所产生的「接收信号品质信息」。该接收信号品质信息是为了来执行信道分配要求。因此，在从移动站来接收为了确保发送数据的信道的信道分配要求（步骤 S1）的数据·调制控制部 4 是基于该接收信号品质信息来分配编码率（步骤 S2）。即，基于讯信号品质信息来设定依据卷积码的错误修正编码率。还有，基于讯信号品质信息，在移动站的接收状态为不良的场合时，将编码率设定为较小，而于移动站的接收状态为良好的场合时，将编码率设定为较大。

之后，在数据·调制控制部 4 是以做为第 1 阶段，来分配与编码率的逆数为相同的副载波群数（步骤 S3）。例如，在将编码率做为  $1/2$ 、及频率扩展率做为 4 的场合时，从在图 9 中的频率扩展码  $C_1^1$ 、 $C_1^2$ 、...  $C_4^4$  的 8 个频率扩展码群中的 2 个扩展码群，分别各个地来选择合计 2 个频率扩展码。还有，所选择的频率扩展码是不得与已被其他用户及信道占有的频率扩展码为相同。此时，在可确保频率扩展码的场合时（步骤 S4、是）。在数据·调制控制部 4 是在所谓可设定下，来决定副载波群数，码复用数，及频率扩展码的分配（步骤 S5）。

另外，在在第 1 阶段的设定无法确保频率扩展码的场合时（步骤 S4、否），在数据·调制控制部 4 是以第 2 阶段，而一边维持发送数据的传输速度一边执行频率扩展码的分配，且为了增加可利用的副载波群数而执行频率扩展码的再设定。在此，将已设定为 4 的 1 个或多个副载波群的频率扩展码变更为 2，以将可利用在同一频宽的副载波群数做成 2 倍，而确保可分配的频率扩展码（步骤 S6）。此时，在可确保频率扩展码的场合时（步骤 S7、是），在数据·调制控制部 4 是在所谓可设定下，来决定副载波群数、码复用数、及频率扩展码的分配（步骤 S5）。

再者，在在第 2 阶段的设定无法确保频率扩展码的场合时（步骤 S7、否），在数据·调制控制部 4 是以作为第 3 阶段，允许确保多个频率扩展码为 4 的同一副载波群内的频率扩展码，来设定为了在同一副载波群内予以复用的频率扩展码（步骤 S8）。此时，在可确保频率



扩展码的场合时（步骤 S9、是），在数据·调制控制部 4 是在所谓可设定下，来决定副载波群数、码复用数，及频率扩展码的分配（步骤 S5）。另外，在无法确保频率扩展的场合时（步骤 S9、否），在数据·调制控制部 4 是信道分配成为失败（步骤 S10）。还有，在上述频率扩展码的分配方法中，虽于第一阶段之时将码复用数作为 1，但第一阶段后也可将码复用数做为 1 以上。

如以上那样被设定知频率扩展码是以做为被移动站通知的信息，而由图 3 的帧信息 (1) ~ (Nslot) 来传达。

图 13 是功率控制部 25 的构成的图。在图 13 中，91、92、...93 是乘法器。在功率控制部 25 是使用乘法器 91、92、93，将从控制功率控制部 5 送过来的副载波群单位的控制功率控制信号与频率扩展后的副载波信号 (1, 1) ~ (1, Nsub) 乘起来，而可控制各副载波信号的振幅位置。在控制功率控制部 5 是基于被插入于从移动站所发送过来的帧中的上述接收信号品质信息，而产生控制功率控制信号。还有，关于接收信号品质信息的产生方法的详细则于后叙述。

在复用部 9a 是分别将所接收的第 1 信道中的功率控制后副载波信号 (1, 1) ~ (1, Nsub)、及第 2 ~ M 信道中的功率控制后的副载波信号 (1, 1) ~ (1, Nsub) 予以复用，而产生对多个终端的复用信号。之后，该等复用信号是对时间扩展部 10a 加以输出。

图 14 是显示时间扩展部 10a 的构成的图。在图 14 中，101 是时间扩展码产生部，102、103、104 是乘法器。在时间扩展部 10a 是以使用乘法器 102、103、104 分别来乘上从时间扩展码产生部 101 送过来的在副载波间为相同的时间扩展码、及复用信号，而以副载波单位来执行时间扩展处理。还有，时间扩展码是在基站要发送的区域单位来分配固有的码，而以如 PN 系列那样来使用相关特性为优越者。在此所谓的区域是指一般被使用在通信的区域、或在基站发送时所形成的发送波束等的可以空间予以分离。

在逆傅立叶变换部 11 是使用在时间扩展部 10a、10b、10c 所得到的  $N_{scg} \times N_{sub}$  个副载波信号，来执行逆傅立叶处理。因而，对频率变换部 12 可输出逆傅立叶变换后的信号。还有，逆傅立叶变换部 11 是对预先所设定的频宽上的全部副载波数而具有只执行逆傅立叶处理的输入数。

图 15 是显示频率变换部 12 的构成的图。在图 15 中, 111 是频率振荡器, 112 是乘法器, 113 是带通滤波器。在频率变换部 12 是对逆傅立叶变换后的信号乘上频率振荡器 111 输出的载波信号, 进而已使用带通滤波器 113 来执行频宽限制, 而产生发送信号, 之后, 将该发送信号通过天线 13 而输出至传输路径上。

其次, 说明关于接收装置的动作。首先, 在接收装置中, 频率变换部 32 是通过天线 31 来接收频率选择性衰减等的影响的发送信号。图 16 是显示频率变换部 32 的构成的图。在图 16 中, 121 是带通滤波器, 122 是频率合成器, 123 是乘法器, 124 是低通滤波器。在频率变换部 32 是对接收信号实施依据带通滤波器 121 的频宽限制, 之后, 对频宽限制实施后的信号乘以同步于频率合成器 122 所输出的载波频率的信号。再者, 乘法运算后的信号是通过低通滤波器 124 来滤去只有低频成分, 而做为频率变换后的信号加以输出。

在傅立叶变换部 33 是对所接收的波形整形后的信号来执行傅立叶变换处理, 并对副载波选择部 34 输出  $N_{scg} \times N_{sub}$  个副载波信号。还有, 傅立叶变换部 33 是对预先所设定的频宽上的全部副载波数而具有只执行傅立叶处理的输出数。

在副载波选择部 34 是从所有的副载波信号中来选择使用于解调上的副载波群的副载波信号。副载波信号的选择是基于从数据·解调控制部 43 送过来的副载波群  $N_{scg}$ 、频率扩展率  $N_{sub}$ 、及频率扩展码的信息来执行。依据副载波选择部 34 的选择结果是被输出至时间扩展部 35a、35b、35c。

图 17 是显示时间扩展部 35a、35b、35c 的构成的图。在图 17 中, 131 是时间扩展码产生部, 132、133、134 是乘法器, 135、136、137 是积分衰减 (はインテグレート&ダンプ (以下, 称呼为 I&D)) 部。还有, 因为在设置于副载波群单位的各时间逆扩展部是分别具有同一的构成及动作, 所以在此是只说明关于第 1 副载波群的时间逆扩展部 35a 的动作。在时间逆扩展部 35a 是首先对第 1 副载波群中的  $N_{sub}$  个副载波信号来乘以在时间扩展码产生部 131 所个别产生的时间扩展码。此时, 时间扩展码是取  $\pm 1$  的值。乘法运算后, 在各 I&D 是将副载波单位的乘法器输出分别在符号周期予以积分, 一边执行其积分值的清除一边产生时间逆扩展后的副载波信号 (1、1) ~ (1、 $N_{sub}$ )。之后, 时

间逆扩展后的副载波信号是对  $M$  个码复用数分的副载波群解调处理部 36a ~ 38a 加以输出。所谓码复用数为  $M$  的信息是从数据·解调控制部 43 送过来。

上述时间逆扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  是接受在  
5 传输路径上的延迟波的影响而成为多路径波，例如，在通过上述时间逆扩展处理而可分离成  $P$  个路径的场合时，是以  $P$  个每一路径解调处理部 51、52、53 单位来执行解调处理。还有，因为每一路径解调处理部是分别执行同一解调处理，所以在此只说明关于对第 1 路径的每一路径解调处理部 51 的动作，而省略说明关于对第 2 ~ 第  $P$  路径的其他  
10 每一路径解调处理部的动作。

首先，在频率逆扩展部 54 是以将对第 1 路径的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  乘以频率扩展码，而执行频率逆扩展处理。之后，频率逆扩展处理后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  是被输出于同步检波部 55。还有，前述频率扩展码是由数据·解调控制部 43 加以设定。

图 18 是显示同步检波部 55 的构成的图。在图 18 中，141、151、161 是传输路径估计部，142、152、162 是共轭复数值算出部，143、153、163 是绝对值算出部，144、154、164 是除法器，145、155、165 是乘法器。在同步检波部 55 是接收频率逆扩展处理后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$ ，并利用附加于帧中的时隙单位的既知系列来  
15 执行同步检波。在此是将同步检波后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  与副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  的绝对值算出结果输出于合成部 56。  
20

具体而言，首先传输路径估计部 141、151、161 是以副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  为单位，来同步加上每一附加于帧中的时隙上的  $N_{\text{pilot}}$  个既知系列符号，而个别地算出传输路径估计值。之后，该等传输路径估计结果是分别输出至共轭复数算出部 142、152、162、  
25 及 1 绝对值算出部 143、153、163。其次，各共轭复数值算出部是分别算出传输路径估计结果的共轭复数值，而且，在各绝对值算出部是分别算出传输路径结果的绝对值。其次，在除法器 144、154、164 是将个别地所接收的共轭复数值除以对应此的绝对值，在此，以副载波  
30 为单位为了执行同步检波来抽出必要的相位成分。最后，在乘法器 145、155、165 是对频率扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$

来乘上上述相位成分。

图 19 是显示合成部 56 的构成的图。在图 19 中, 171、172 是加法器。在合成部 56 中, 加法器 171 为将同步检波后的所有的副载波信号 (1、1) ~ (1、Nsub) 加起来, 而算出对应第 1 路径的副载波群 (1) 信号。另外, 加法器 172 为将所有的上述各副载波信号的绝对值算出结果加起来, 而出对应第 1 路径的副载波群 (1) 信号的绝对值。之后, 对应第 1 路径的副载波群 (1) 信号、及对应第 1 路径的副载波群 (1) 信号的绝对值是与对应于其他 (P - 1) 个路径的每一路径解调处理部的输出一起被输出至路径合成部 57。

图 20 是显示路径合成部 57 的构成的图。在图 20 中, 181、182、183 是乘法器, 184 是加法器。在路径合成部 57 是将对应第 P 个路径的副载波群 (1) 信号与对应第 1 路径的副载波群 (1) 信号的绝对值算出结果乘起来。因而, 在加法器 184 是加上 P 个乘算结果, 而输出路径合成后的副载波群 (1) 信号。路径合成部 57 的输出是成为对应于第 1 副载波群中的第 1 信道的副载波群解调处理部 36a 的输出, 并与对应第 1 副载波群中的其他第 2 ~ M 信道的副载波群解调处理部 37a、38a 的输出一起被输出至 P/S 39。而且, 同时对应于第 2 ~ M 信道的副载波群解调处理部的输出也被输出至 P/S 39。

在 P/S 39 是接收来自所有的副载波群解调处理部的副载波信号, 而将此等变换成串联信号。之后, 其串联信号是如图 21 那样, 对含有纵向尺寸为  $N_r$  (预先决定的整数) 且横向尺寸为  $N_c$  (预先决定的整数) 的区块的解交错器 41 以横方向写入, 进而以纵方向读出。因而, 在维特比解码部 42 是对所接收的排列后的信号, 以基于从数据·解调控制部 43 送过来的编码率的设定信号来实施给特比解码。

而且, P/S 39 的输出是被输出于数据·解调控制部 43, 而在数据·解调控制部 43 是从 P/S 39 的输出中来判断图 3 的帧信息部分, 而得到帧信息。因而, 在数据·解调控制部 43 是从帧来抽出解调控制上必要的编码率、副载波群数  $N_{scg}$ 、频率扩展率  $N_{sub}$ 、频率扩展码、及在频率轴上的码复用数  $M$  以做为信息。该等的信息是做为可设定副载波选择部 34、第 1、2 ~  $N_{scg}$  的副载波群解调处理部 36a ~ 38a、及维特比解码 42 的信息加以输出。

最后, 说明关于接收信号品质信息产生部 40 的动作。在接收信号

品质信息产生部 40 是首先从后有的副载波群解调处理部中的 P 个每一  
路径解调处理部来抽出相当于副载波信号中的帧内的既知系列部分的  
信号。再者，使用其既知系列部分的信号，而以副载波为单位算出接  
收信号电力对干扰电力比（SIR）。因而，所得到的接收信号电力对干  
5 扰电力比是以副载波为单位在所有的信道、路径、及副载波群间被合  
成，其结果成为第 1、2 ~ Nscs 的副载波群的 SIR。该副载波群单位的  
SIR 是分别基于来自基站的帧信息（1）~（Nslot），与设定为可维  
持接收信号品质的基准值的目标 SIR 相比较。此时，在副载波群单位  
的 SIR 比目标 SIR 更大的场合时，为判断为“1”，相反地于较小的场  
10 合时是判断为“0”。该判断结果是从移动站插入于基站所发送的发送  
帧，而通知基站，并使用做为于控制功率控制部 5 产生控制功率控制  
信号。

还有，在本实施形态中，虽说明关于将 M 个信道于副载波群单位  
做成复用的场合的构成及动作，但所有的副载波群的信道复用数未必  
15 是 M，也可取不同于副载波群单位的信道复用数。

如此而来，因为在本实施形态中，是即使于如从基站来的发送信  
号为在传输路径上接受频率选择性衰减的影响，而延迟波的扩展较大  
的场合时，也与频率方向的扩展一起分配扩展码于时间方向并予以扩  
展，进而，以使用延迟波的路径分解能力加以分离路径，而使用有效  
20 地活用延迟波的路径分集，所以可提高接收信号品质（信号电力对干  
扰电力比（SIR））。而且，可抑制在符号内的干扰的影响，而得到良  
好的位错误特性。

而且，再本实施形态中，是使用导引系列，而于副载波信号单位  
执行以行相位补偿的同步检波之后，因为根据副载波群内的副载波信  
25 号的信号量级而执行合成处理，所以可根据各副载波信号的接收信号  
品质来执行路径分集成。

而且，因为在本实施形态中，是根据信息传输速度及编码率来分  
配信道，而依据信息传输速度将副载波群数群中的副载波数做成可  
变，进而，以阶层式分配频率扩展码于副载波群单位，所以以用户为  
30 单位，或所使用的信道为单位将所分配的频率扩展码间仍维持住正交  
的状态，而可将频率扩展率做成可变。因此，可提高频率利用效率。

而且，因为在本实施形态中，是于接收时，在频率方向与时间方

向一起执行扩展，而可使用在区域或蜂窝间为不同的时间扩展码，所以不会使通信中途切断，且不会改变在传输路径上所使用的频率，而可在区域或蜂窝间执行软性转接。

- 而且，因为在本实施形态中，是即使于以副载波为单位受频率选择性衰减的影响的方为很大不同的场合时，使用被插入于帧内的电力控制信息，而以副载波群为单位使接收信号品质可成为相同那样，来控制基地侧的发送信号电力，所以一边降低干扰量，一边可保持接收信号品质于副载波群单位。

### 实施形态二

- 10 本实施形态的多载波 CDMA 通信装置虽是与前述实施形态一为同一的构成，但配置于频率轴上的副载波群与频率扩展码之间是则为不同。在此，只说明关于与前述实施形态一不同的部分。

- 15 图 22 是显示副载波及每一被分配于副载波的频率扩展码群的关系的图。在本实施形态中，是与实施形态一为不同，例如，为一边与频率扩展码之间的正交性来保持阶层关系，一边空出某一定的频率间隔（副载波间隔），而可分配频率扩展码者。在此，图 10 所示的系列的要素为一边与图 9 所示的频率扩展码之间的正交性来保持阶层关系，一边以周期地被分配。

- 20 如此一来，在本实施形态中，是可得与实施形态一为同样的效果，同时进而因为空出一定的频率间隔（副载波间隔）来分配频率扩展码，所以即使是由于频率选择性衰减使得副载波信号电力降低的场合时，也可对副载波群单位的信号电力来抑制减少，因此可使频率分集效果增大。

- 25 还有，在上述的例中，虽将频率间隔做成一定，但并不限于此。例如，也可交互使用 2 个不同的时间间隔，而也可以预先决定的顺序来使用 3 个不同的时间间隔。

### 实施形态三

- 30 本实施形态的多载波 CDMA 通信装置虽是与前述的实施形态一为相同的构成，但接收装置的同步检波部 55、合成部 56、路径合成部 57 的内部构成及动作则为不同。在此，只说明关于与前述实施形态一为不同的部分。

图 23 是显示实施形态三同步检波部 55 的构成的图。图 23 中，

191、194、197 是传输路径估计部，192、195、198 是共轭复数值算出部，193、196、199 是乘法器。在同步检波部 55 是接收逆扩展处理后副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$ ，而使用被附加于帧中的时隙单位的既知系列来执行同步检波。在此是将副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  输出于合成部 56。具体而言，首先传输路径估计部 191、194、197 为以副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  为单位来同步加算被附加在每一帧中的时隙的  $N_{\text{pilot}}$  个既知系列符号，而个别地算出传输路径估计值。之后，该等传输路径估计结果是分别被输出至共轭复数算出部 192、195、198。其次，在各共轭复数值算出部是算出传输路径估计结果的共轭复数值。最后，在乘法器 193、196、199 是对于频率逆扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$ ，来乘上上述共轭复数值。在此是将该乘法结果以做为同步检波器 55 的副载波信号输出对合成部 56 加以输出。

图 24 是显示实施形态三的合成部 56 的构成的图。在图 24 中，201 是加法器。在合成部 56 中，加法器 201 为将同步检波后的所有的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  加起来，而算出对应于第 1 路径的副载波群 (1) 信号。之后，对应于第 1 路径的副载波群 (1) 信号是与对应于其他  $(P - 1)$  个路径的每一路径解调处理部的输出一起被输出于路径合成部 57。

图 25 是显示实施形态三的路径合成部 57 的构成的图。在图 25 中，是显示实施形态三的路径合成部 57 的构成的图。在图 25 中，211 是加法器。在路径合成部 57 中，加法器 211 是将对应于  $P$  个路径的副载波群 (1) 信号加起来，而输出路径合成后的副载波群 (1) 信号。路径合成部 57 的输出是成为对应于第 1 副载波群中的第 1 信道的副载波群解调处理部 36a，并与对应于第 1 副载波群中的第 2 ~  $M$  信道的副载波群解调处理部 37a、38a 一起，被输出至 P/S 39。而且，同时对应于第 2 ~  $N_{\text{scg}}$  的副载波群的第 ~  $M$  信道的副载波群解调处理部的输出也被输出至 P/S 39。

如此而来，在本实施形态中，是可得到与实施形态一为同样的效果，同时进而以副载波信号为单位，基于由既知的导引系列所估计的传输路径估计值来执行同步检波后，因为执行副载波群内的副载波信号的合成处理，而可根据各副载波信号的接收信号品质来执行路径分

集成。

#### 实施形态四

本实施形态的多载波 CDMA 通信装置虽是与前述实施形态一为同一的构成,但接收装置的同步检波部 55 的内部构成及动作为不同。在此,只说明关于与实施形态一为不同的部分。

图 26 是显示实施形态四的同步检波部 55 的图。在图 26 中,221、231、241 是干扰量估计部,222、232、242 是除法器。在同步检波部 55 是接收逆扩展处理后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$ , 并使用附加于帧中的时隙单位的既知系列来执行同步检波。在此是将同步检波后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  与副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  的绝对值算出结果输出于合成部 56。

具体而言,首先传输路径 141、151、161 为以副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  为单位,同步加算被附加于每一帧中的时隙的  $N_{pilot}$  个既知系列符号,而个别地算出传输路径估计值。

而且,在干扰量估计部 221、231、241 是使用被附加于每一频率逆扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  的帧中的时隙的  $N_{pilot}$  个既知系列符号,而经过数符号或数时隙分而执行既知系列的观测,通过算出分散值而算出干扰电力值。

之后,该等传输路径估计结果是分别被输出至共轭复数值算出部 142、152、162、及绝对值算出部 143、153、163。其次,共轭复数值算出部是分别算出传输路径估计结果的共轭复数值,而且,在各绝对值算出部是分别算出传输路径估计结果。其次,在除法器 144、154、164 是以对应此的绝对值去除个别接收的共轭复数值,在此,抽出为了以副载波为单位而执行同步检波的必要的相位成分。其次,在乘法器 145、155、165 中,是对于频率逆扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{sub})$  来乘上上述相位成分。

最后在除法器 222、232、242 是将乘法器 145、155、165 的输出去除先前分别所算出的干扰电力值。

如此而来,因为在本实施形态中,是可得到与实施形态一为同样的效果,同时以副载波信号为单位,基于由既知的导引系列所估计的传输路径估计值来执行同步检波之后,而执行基于副载波群内的副载波信号的信号量级及干扰量的合成处理及路径合成处理,所以可执行



依据各副载波信号的接收信号品质的路径分集合成。

#### 实施形态五

本实施形态的多载波 CDMA 通信装置虽是与前述的实施形态一为相同的构成，但接收装置的同步检波部 55、合成部 56、路径合成部 57 的内部构成及动作则为不同。在此，只说明关于与前述实施形态一为不同的部分。

图 27 是显示实施形态五的同步检波部 55 的构成的图。图 27 中，251、261、271 是干扰量估计部，252、262、272 是除法器。在同步检波部 55 是接收逆扩展处理后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$ ，而使用被附加于帧中的时隙单位的既知系列来执行同步检波。在此是将同步检波后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  输出于合成部 56。

具体而言，首先传输路径估计部 191、194、197 为以副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  为单位来同步加算被附加在每一帧中的时隙的  $N_{\text{pilot}}$  个既知系列符号，而个别地算出传输路径估计值。

而且，在干扰量估计部 251、261、271 是使用被附加于每一频率逆扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  的帧中的时隙的  $N_{\text{pilot}}$  个既知系列符号，而经过数个符号或数个时隙部分而执行既知系列的观测，通过算出分散值而算出干扰电力值。

之后，该等传输路径估计结果是分别被输出至共轭复数值算出部 192、195、198。其次，共轭复数值算出部是分别算出传输路径估计结果的共轭复数值。其次，在乘法器 193、196、199 是对频率逆扩展后的副载波信号  $(1, 1) \sim (1, N_{\text{sub}})$  来乘上上述共轭复数值。

最后，在除法器 252、262、272 是将乘法器 193、196、199 的输出除以先前分别所算出的干扰电力值。

如此而来，因为在本实施形态中，是可得到与实施形态一为同样的效果，同时进而以副载波信号为单位，基于由既知的导引系列所估计的传输路径估计值来执行同步检波之后，而执行基于副载波群内的副载波信号的信号量级及干扰量的合成处理及路径合成处理，所以可执行依据各副载波信号的接收信号品质的路径分集合成。

#### 实施形态六

本实施形态的多载波 CDMA 通信装置虽是与前述实施形态一几乎为同一的构成，但在发送装置中于复用部 9a ~ 9c 之前的副载波群调